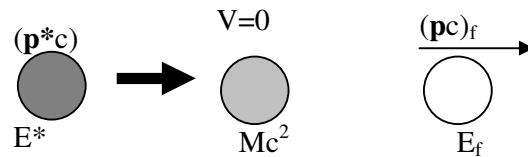


(6-10 p. 231 FRENCH) Un àtom amb un estat excitat d'energia Q_0 per sobre de l'estat fonamental es mou amb una velocitat V cap a un comptador de centelleig. L'àtom es desintegra i passa a l'estat fonamental d'aquest mitjançant l'emissió d'un fotó d'energia E_f , com indica el comptador, assolint d'aquesta manera el repòs. Si la massa de l'àtom és m , demostreu que $E_f = Q_0 \left[1 + \frac{Q_0}{mc^2} \right]$.

Solució

(a)



En aplicar la conservació de l'impuls energia al sistema aïllat anterior s'arriba a les dues equacions següents:

$$E^* = Mc^2 + E_f$$

$$(p^*c) = (pc)_f$$

Si tenim en compte que, per al fotó, $(pc)_f = E_f$ el sistema es pot escriure en la forma,

$$E^* = Mc^2 + E_f$$

$$(p^*c) = E_f$$

Si elevem les dues equacions al quadrat i restem a la primera la segona resulta, en tenir en compte que $(M^*c^2) = E^{*2} - (p^*c)^2$ i que $M^* = Q_0 + Mc^2$,

$$(Q_0 + Mc^2)^2 = (Mc^2)^2 + 2E_fMc^2$$

D'on es dedueix que l'energia del fotó emés és,

$$E_f = Q_0 \left[1 + \frac{Q_0}{mc^2} \right]$$